

Enseñanza – Aprendizaje de las ciencias naturales: experiencias multisensoriales de la Universidad a la Escuela Universidad del Quindío, Colombia

Alba Carolina Molano Niño¹

¹ Universidad del Quindío.

¹ acmolano@uniquindio.edu.co

Resumen

El proyecto Universidad – Escuela – Universidad, se constituye como una apuesta institucional que vincula docencia, investigación y proyección social de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío, en Armenia, Colombia. El proyecto consta de dos fases: "Del experimento a la experiencia: los sentidos de la naturaleza", que se desarrolla en las instituciones educativas de la ciudad, para que los estudiantes tengan un acercamiento a experiencias de tipo científico y ambiental que motiven su interés hacia el conocimiento del mundo a través de los sentidos; y la segunda fase: "Recorriendo la naturaleza de la UQ" acerca a las comunidades a La Casita de las Ciencias para tener experiencias científicas a través de la colección biológica de artrópodos que allí reposa, un recorrido por el Jardín Botánico de la Universidad y la visita al Vivero de Propagación de especies vegetales. De marzo a octubre de 2018, han participado 957 personas de comunidades educativas de la ciudad de Armenia, quienes manifiestan mayor motivación, curiosidad y creatividad en el aprendizaje de las ciencias naturales gracias a la exploración del medio que han hecho a través del proyecto y a sus interpretaciones de los fenómenos del mundo de la vida.

Palabras clave: Universidad; escuela; ciencias naturales; sentidos; naturaleza.

Contexto de la experiencia

La Universidad del Quindío es una Institución de Educación Superior de carácter oficial ubicada en la ciudad de Armenia, departamento del Quindío. El compromiso de la Universidad del Quindío se concentra en una región que forma parte del Centro-Occidente de Colombia y que coincide, en términos administrativos, con los tres departamentos del Eje Cafetero, además de los departamentos del Valle del Cauca y el Tolima. Zona que constituye, entre otras cosas, el área contemplada en la declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero (Comité de Patrimonio Mundial de la Unesco, 2011) como parte del patrimonio mundial (Universidad del Quindío, 2015).

La institucionalidad y procesos actuales reconocen una zona de influencia inmediata, el departamento del Quindío; pero, más que el territorio demarcado, lo que determina el campo de acción de la Universidad del Quindío son las manifestaciones culturales diversas de esta zona del país, su economía y política que están ligadas a las perspectivas del comercio internacional por el puerto de Buenaventura y las necesidades de conservación y desarrollo del propio Paisaje Cultural Cafetero (Universidad del Quindío, 2015).

A partir del acuerdo N°. 18 de 2011 del Consejo Superior, la Universidad del Quindío se enmarca en el concepto de “Universidad Jardín” con el fin de lograr el conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad existente en el campus universitario y consolidar el Jardín Botánico que posee para tal fin.

El proyecto que aquí se presenta, está directamente vinculado con la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Quindío y particularmente con la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, desde la cual el maestro tiene una formación humana, pedagógica, didáctica y de conocimiento científico, integrada a interpretaciones diversas de la realidad, compromisos con la sociedad, acciones en condición de lugar del habitar, y decididamente en sensibilidad ambiental (Universidad del Quindío, 2016).

La Casita de las Ciencias es un espacio físico asignado como escenario de enseñanza – aprendizaje a la Licenciatura, para el desarrollo de competencias y conocimientos científicos alrededor de la vida en todas sus manifestaciones. En este espacio se cuenta con una colección de artrópodos (insectos, arácnidos y miriápodos) que tiene aproximadamente 500 animales de montaje en seco, 500 animales preservados en líquido y 100 animales y sus estructuras en montajes de placa para ser visualizados a través de estereoscopios. Se

cuenta con un vivero de propagación de diferentes especies vegetales que incluyen plantas forestales, aromáticas, medicinales y ornamentales, entre otras. Y en el Jardín Botánico se cuenta con un reservorio de fauna y flora de especies nativas de la región que se considera un espacio único para realizar labores de docencia, investigación y extensión.

Por otra parte, para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha establecido los Referentes Curriculares del área para la educación inicial, básica y media, en los cuales se establece que los docentes deben lograr que sus estudiantes:

Desarrollen habilidades que permitan utilizar el conjunto de conocimientos y las metodologías que se abordan desde el pensamiento científico y la investigación y
Desarrollen competencias científicas que permitan comprender los cambios causados por la actividad humana, reconocer puntos de vista divergentes, sustentar sus argumentos y asumirse como ciudadano desde una postura ética y política (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 105).

En consecuencia, el proyecto Universidad – Escuela – Universidad a través de La Casita de las Ciencias, se convierte en una alternativa innovadora e integradora de estos referentes curriculares, que permite a los docentes y estudiantes de las instituciones educativas de la ciudad de Armenia, acercarse al conocimiento científico de una manera diferente y motivadora para que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental sea un proceso que logre el desarrollo de pensamiento científico, la creatividad y la toma de postura frente a las acciones de los seres humanos sobre la vida que les rodea.

Objetivos

Desarrollar procesos de educación científica y ambiental en comunidades educativas de carácter oficial, privado y/o mixto, brindando experiencias que permitan ampliar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre la ciencia y el ambiente.

Promover el pensamiento científico y ambiental de estudiantes y docentes en escenarios naturales en los que vivencien la ciencia y la naturaleza como parte de su contexto cotidiano.

Referentes teóricos

Los escenarios de aprendizaje multisensorial (Varela y Stengler, 2004) se han constituido en los últimos años como lugares de experiencias que le permiten a las personas que los disfrutan, generar mayores motivaciones sobre el aprendizaje pues la manipulación de elementos, materiales, texturas y formas, desarrolla conocimientos, habilidades y actitudes particulares hacia la ciencia y el ambiente.

Es evidente que el uso de los dos hemisferios cerebrales para el aprendizaje, genera habilidades analíticas y también creativas, pero omitir una de las dos, constituiría una grave pérdida para la posibilidad de solucionar problemas, tomar decisiones o argumentar un punto de vista. Rincón (2008) manifiesta:

La investigación sobre el cerebro indica lo que muchos docentes intuitivamente han sabido: los alumnos aprenden de muy diversas maneras, de cuantas más maneras se presente la información, tanto mejor aprenderán. Cuando las lecciones son presentadas visualmente, además de verbalmente, cuando los alumnos establecen sus propias conexiones entre lo que se ha de aprender y lo que ellos comprenden, y cuando todos los sentidos están enzarzados en el proceso de aprendizaje, los alumnos no sólo pueden aprender de la manera más apropiada a su propio estilo sino también desarrollan un repertorio variado de estrategias de pensamiento (p. 467).

Es evidente entonces que los entornos multisensoriales son propicios para relacionarse de manera diversa con el mundo, de sentir placer y curiosidad, de encontrar otras formas de pensar y de ver lo que solo con la lógica y el análisis no es posible evidenciar. Carbajo (2014) lo menciona así:

Nuestros sentidos son la puerta que disponemos para comunicarnos con el medio, para recibir información, analizarla y poder actuar con ella. Son los activadores de nuestro cerebro, cuánto más abiertos están nuestros sentidos al medio que nos rodea, más fortalecemos al cerebro y sus conexiones y los procesos de aprendizaje y/o la adquisición de conocimientos (p. 156).

Espacios multisensoriales como La Casita de las Ciencias de la Universidad del Quindío se constituyen como espacios de investigación activa por cuanto se logra la estimulación sensorial que abre posibilidades de encontrar diversas preguntas a través de la actuación y

manipulación de elementos y la vivencia de experiencias científicas que van más allá de la experimentación tradicional en el laboratorio de ciencias naturales. En este espacio se posibilita el aprendizaje significativo ya que los conocimientos se anclan en la red conceptual y emocional de las personas que participan de la propuesta.

Experiencias como esta se desarrollan actualmente en Colombia en dos escenarios de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales: Maloka, museo interactivo que desarrolla propuestas que integran la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente con diseños interactivos y Parque Explora que se consolida como un parque de ciencia, tecnología, acuario y planetario que presenta experiencias poco convencionales de interacción con el mundo de la vida.

A nivel internacional, vale la pena mencionar experiencias en México y en España: La Casita de las Ciencias liderada por la Universidad Nacional Autónoma de México que es una unidad de Estudios y formación en divulgación de ciencia que realiza cursos, elabora material didáctico y ofrece metodologías alternativas de experiencias en el aprendizaje de las ciencias; y la Casa de la Ciencia en Sevilla que es un espacio abierto de divulgación científica, ocio educativo y cultural para toda la ciudadanía.

Todas estas experiencias cobran mayor sentido cuando el aprendizaje se hace de manera comunitaria. Es así como, el proyecto Universidad-Escuela-Universidad además de promover aprendizaje experiencial y significativo, impulsa la integración de comunidades de aprendizaje: por un lado, la universidad y por otro las instituciones educativas escolares. Esta nueva comunidad de aprendizaje establece vínculos académicos y personales que transforman las dinámicas de cada una en su contexto y promueven la integración de sus objetivos, intereses y mecanismos de funcionamiento para lograr metas comunes. Según Coll (2004) citado en Chacón, Sayago y Molina (2008):

...la adopción de comunidades de aprendizaje se ha venido desarrollando en cuatro grandes categorías: las referidas al aprendizaje dentro del aula, las centradas en la escuela o centro educativo, las que se organizan en una ciudad, una región o una zona territorial de extensión variable en la que reside una comunidad de personas, y las comunidades que operan en un entorno virtual (p. 12).

La teoría crítica como sustento epistemológico de las comunidades de aprendizaje, sostiene que existe una relación dialógica –desde el punto de vista de Habermas y Freire- que asocia la discusión y la confrontación dialéctica a la reflexión y a la práctica. Las personas involucradas interactúan entre sí para lograr la integración de saberes y experiencias que permitan el logro de objetivos comunes y para la transformación de su realidad inmediata en el contexto real de actuación.

Es así como, la comunidad de aprendizaje constituida por la Universidad y la Escuela, se presenta como un espacio de interacción genuina en donde las experiencias de unas y otras contribuyen con el logro de metas compartidas y se engranan en un escenario de enseñanza y aprendizaje sensorial, social, activo y crítico para reflexionar sobre los cambios que necesitan las aulas desde el desarrollo del pensamiento científico y ambiental.

Metodología

El proyecto Universidad - Escuela - Universidad es una propuesta liderada por docentes del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, pero diseñado y ejecutado por estudiantes – futuros docentes - del programa, interesados en llevar sus conocimientos científicos y ambientales y sus habilidades pedagógicas y didácticas a grupos de personas de diversas edades, grados de escolaridad y agrupados en instituciones de educación, que tengan interés y motivación por la ciencia y el ambiente para mejorar su comprensión sobre los fenómenos del mundo y las situaciones que viven en la cotidianidad. El proyecto en general consta de tres grandes momentos: planeación, implementación y evaluación.

En la planeación se acuerdan previamente los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales con los docentes que solicitan la intervención de la universidad para articular este trabajo con los currículos específicos de sus instituciones. Simultáneamente el equipo del proyecto, desarrolla reuniones de coordinación general para definir experiencias, materiales, tiempos, logística y actividades adecuadas para el logro de los objetivos propuestos conjuntamente.

En la implementación, el proyecto consta dos fases: "Del experimento a la experiencia: los sentidos de la naturaleza". Esta se desarrolla en las instalaciones de las instituciones educativas, para que sus estudiantes tengan un acercamiento a experiencias de tipo

científico y ambiental que motiven su interés hacia el conocimiento del mundo a través de los sentidos. En esta fase del proyecto, participan alrededor de 25 estudiantes que llevan a las instituciones educativas seis estaciones multisensoriales en donde grupos de 20 a 30 participantes hacen recorridos definidos para disfrutar las experiencias en cada una de ellas. En la estación 1, se experimenta con el sentido de la visión a través de la pregunta ¿Cómo ven el mundo los animales?. Allí se promueven aprendizajes en torno a la adaptación a partir de estructuras morfológicas de los artrópodos y otros animales. Se tiene una experiencia de la visión térmica y agudeza visual de algunos artrópodos. En la estación 2, con el sentido del olfato, se plantea la pregunta ¿Cómo huele la naturaleza?. Allí se identifican las sustancias características de las plantas y se vive la experiencia de la sensación olfativa de diferentes plantas medicinales, aromáticas y alimenticias.

En la estación 3 sobre el sentido del tacto, se propone la pregunta ¿Cómo se siente la vida que nos rodea?. Se identifican las características externas de plantas y animales según su medio de vida, adaptación y características morfológicas. Se vive una experiencia táctil con diferentes plantas (briófitos, coníferas, angiospermas) y estructuras de animales (plumas, pelaje, piel). Por su parte en la estación 4, con el sentido del oído, se indaga sobre ¿Cómo se escucha la naturaleza?. Allí se escuchan sonidos característicos de algunos animales de la región (aves, anfibios, artrópodos) y se tiene la experiencia auditiva de cantos de aves e identificación de los mismos, sonidos de frotación de patas (chicharras) y sonidos de llamado (ranas).

En la estación 5, sobre el movimiento, se hace la pregunta ¿Cómo se mueve la naturaleza?. Se experimenta con el movimiento de las extremidades de seres humanos y artrópodos. Se vive la experiencia kinestésica del movimiento articular de los humanos en comparación con el de los artrópodos. Y por último, en la estación 6 que es multisensorial, se plantea la pregunta ¿Cómo es el mundo de los artrópodos?, allí se identifican las características morfológicas de los artrópodos, sus adaptaciones y algunas curiosidades de estos animales. Se tiene una experiencia visual y táctil con la colección de artrópodos (insectos, arácnidos y miriápodos).

El recorrido por las seis estaciones dura alrededor de 30 minutos y transitan aproximadamente 8 grupos de 30 personas en un espacio de 4 horas. Los docentes en formación, se convierten en mediadores de las experiencias y proponen a los participantes

las actividades específicas a desarrollar en cada estación para que cada persona plantee sus hipótesis a la pregunta formulada, a partir de la experiencia vivida.

En la segunda fase denominada: "Recorriendo la naturaleza de la UQ", se acerca a las comunidades a La Casita de las Ciencias para tener experiencias científicas a través de la colección biológica de artrópodos que allí reposa, se continúa con un recorrido por el Jardín Botánico de la Universidad y se culmina en el Vivero de Propagación de especies vegetales para acercar a las personas a los espacios naturales de la Institución, en donde se reconocen y estudian desde el punto de vista científico y ambiental algunos aspectos del mundo de la vida y su relación con conocimientos científicos específicos que proporcionan estos lugares.

En esta fase del proyecto participan 9 docentes en formación y se hacen los recorridos con grupos de entre 35 y 40 estudiantes de diferentes edades. Los grupos se distribuyen en tres subgrupos para recorrer tres estaciones diferentes con una duración aproximada de 40 minutos en cada una de ellas. La duración total de la experiencia es de aproximadamente 2 horas.

En la estación 1, se visita la Casita de las Ciencias, allí se plantea la pregunta ¿Cómo son los artrópodos y su mundo?. Se conoce la colección de artrópodos en seco, húmedo y placa. Los estudiantes se acercan a las estructuras de algunos de los aproximadamente 1100 individuos que se encuentran en este espacio, organizados por órdenes taxonómicos.

En la estación 2, se realiza el recorrido por el Jardín Botánico "Sendero Cedro Rosado", con la pregunta ¿Cómo son las plantas de la región?. Se conoce el Jardín Botánico de la Universidad caminando por un relicto boscoso *in situ* en el que se pueden conocer diversas especies, géneros y familias de plantas de la región. Y en la estación 3, el Vivero de propagación de especies vegetales, se propone la pregunta ¿Cómo se reproducen las plantas?. Allí, se conocen diferentes especies vegetales y su reproducción por tubérculos, rizomas y estolones. También se tiene una experiencia táctil de diferentes tipos de suelos y se vive la experiencia de realizar una cromatografía de papel para la separación de pigmentos de las plantas e identificación de la clorofila.

Para terminar, la evaluación se realiza en tres etapas: con los docentes de aula para identificar el logro de los objetivos propuestos, la incorporación de algunas metodologías en sus currículos y el avance en el desarrollo de las competencias científicas de sus

estudiantes; con los participantes, a través de la pregunta ¿Cómo se siente la naturaleza?; y con el equipo de trabajo para identificar dificultades, aciertos, cumplimiento de objetivos y oportunidades de mejora.

Es importante mencionar que dadas las características, necesidades y particularidades de cada institución, las estaciones, competencias, conocimientos y reflexiones pueden variar y ajustarse a cada contexto.

Resultados

En el proyecto Universidad-Escuela-Universidad, se adelantan procesos de extensión y proyección social que articulan los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales de las personas vinculadas a instituciones de educación formal y no formal, desde el mundo de la vida hacia el mundo de la ciencia y el ambiente, dotando de sentido los espacios escolares y universitarios y realimentando las funciones misionales de cada una de estas instituciones.

Los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales se seleccionan en consenso con los docentes de las instituciones educativas y de acuerdo con los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional: Estándares Básicos de competencias, EBC (2006) y Derechos Básicos de Aprendizaje, DBA (2016).

En el proyecto se desarrollan algunas de estas competencias propuestas en los lineamientos curriculares: la identificación del estudiante como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos; la identificación por parte del estudiante de estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puede utilizar como criterios de clasificación; la identificación de condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas; y la explicación de la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.

Se han logrado incorporar a los currículos específicos de ciencias naturales de estas instituciones, propuestas didácticas experienciales que, con el acompañamiento de la universidad, generan metodologías alternativas para la enseñanza y el aprendizaje de lo científico y lo ambiental.

Entre marzo y octubre de 2018, el proyecto Universidad-Escuela-Universidad ha sido vivenciado por 957 personas de diferentes comunidades educativas de la ciudad de Armenia. En la fase del proyecto “Del experimento a la experiencia: los sentidos de la naturaleza” han participado 864 estudiantes entre los 3 años de edad (educación inicial) y los 17 años (educación media) y 20 docentes de ciencias naturales de diferentes instituciones educativas. Por su parte, en la fase del proyecto “Recorriendo la naturaleza de la UQ” han participado 65 estudiantes de entre 4 años de edad (educación inicial) y 13 años (educación básica) y 8 docentes que acompañan cada grupo.

La evaluación de la experiencia con los participantes se hace durante todo el proyecto con las hipótesis formuladas por ellos en las preguntas de cada estación y al final del recorrido, se responde a la pregunta ¿Cómo se siente la naturaleza?. A esta, los participantes indican de manera libre y espontánea, su forma particular de vivir, explorar, sentir e interactuar con las ciencias naturales y el ambiente. De las respuestas obtenidas, emergen categorías de evaluación que surgen de la valoración personal de la experiencia y de la significación del aprendizaje construido.

Algunos de los criterios para agrupar las respuestas obtenidas con las preguntas hechas son: disposición positiva hacia el aprendizaje de la ciencia, nivel de elaboración de hipótesis, explicaciones alternativas a fenómenos científicos, comunicación de ideas científicas, entre otras.

Los docentes y estudiantes manifiestan mayor motivación, atención, curiosidad y creatividad en el aprendizaje de las ciencias naturales gracias a la exploración del medio que han hecho a través del proyecto y sus cuestionamientos evidencian mayor y mejor comprensión de los fenómenos del mundo de la vida que tienen una de sus tantas explicaciones en el mundo de la ciencia.

Referencias Bibliográficas

Carbajo, M. (2014). La sala de estimulación multisensorial. *TABANQUE Revista pedagógica*, 27, 155-172.

Chacón, M., Sayago, Z. y Molina, N. (2008). Comunidades de aprendizaje. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 13, 9-28.

Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias*

en ciencias naturales. Recuperado de:
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Rincón, T. (2008). Aprender con todo el cerebro. Estrategias y modos de pesamiento visual, metafórico y multisensorial. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 10 (3), 465-467.

Universidad del Quindío. (2015). *Política Académico curricular PAC*. Recuperado del sitio de internet de la Universidad del Quindío:
<http://www.uniquindio.edu.co/vicerrectoriaacademica>

Universidad del Quindío. (2016). *Proyecto Educativo Uniquindiano PEU*. Recuperado del sitio de internet de la Universidad del Quindío:
<http://www.uniquindio.edu.co/vicerrectoriaacademica>

Universidad del Quindío. (2016). *Proyecto Educativo de Programa PEP*. Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Recuperado del sitio de internet de la Universidad del Quindío: <http://www.uniquindio.edu.co/vicerrectoriaacademica>

Varela, C., y Stengler, E. (2004). Los museos interactivos como recurso didáctico: el museo de las ciencias y el cosmos. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, (3)1, 32-47.